

# Übungsblatt 3

## Relativitätstheorie I

Wintersemester 2019/20  
Fakultät für Physik, Universität Stuttgart  
Prof. Dr. R. Hilfer

### Aufgabe 1)

(4 Punkte)

Leiten Sie die Formeln der Lorentz-Transformation für den Fall her, dass die Geschwindigkeit  $\vec{v}$  des bewegten Systems  $K'$  nicht in Richtung der  $x$ -Achse des ruhenden Systems  $K$  zeigt, sondern eine beliebige Richtung hat.

### Aufgabe 2)

(4 Punkte)

Zwei Ereignisse finden im Inertialsystem  $K$  an den Zeitpunkten  $t_1 = z_0/c$  und  $t_2 = z_0/2c$  an den Orten  $\vec{x}_1 = (0, 0, z_0)$  und  $\vec{x}_2 = (0, 0, 2z_0)$  statt. Sei  $K'$  ein weiteres Inertialsystem. Wie groß muss die Relativgeschwindigkeit  $\vec{v}$  sein, damit in  $K'$ , das sich relativ zu  $K$  bewegt, die Ereignisse gleichzeitig stattfinden? Zu welcher Zeit  $t'$  werden dann die Ereignisse in  $K'$  beobachtet?

### Aufgabe 3)

(4 Punkte)

Zeigen Sie, dass jeder lichtartige Vierervektor durch Lorentztransformationen in die Form  $(1, 1, 0, 0)$  gebracht werden kann.